

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06276207 A

(43) Date of publication of application: 30 . 09 . 94

(51) Int. Cl

H04L 12/42  
H04L 13/08

(21) Application number: 05064296

(22) Date of filing: 23 . 03 . 93

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(72) Inventor: SATO KAZUHIRO  
YAMAGUCHI DAISUKE  
YOKOTA NAGANARI

(54) OVERFLOW EVADING SYSTEM FOR REPEATING BUFFER

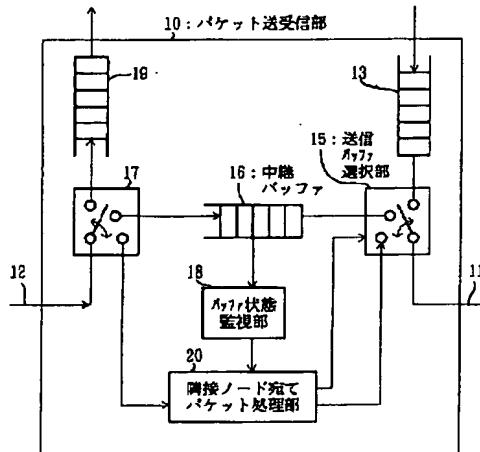
direction of the transmission data so that the transmission of packets is stopped.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

PURPOSE: To notify an adjacent upstream node of inhibition of transmission and to evade the overflow of a repeating buffer even in a single ring network by repeating the value of a value setting area to a downstream node after applying a prescribed operation to the value when the transmission instruction data is received from an upstream node.

CONSTITUTION: When a buffer state monitoring part 18 detects a fact that the packets stored in a repeating buffer 16 exceed a prescribed limit number, the part 18 decides occurrence of the congestion and notifies an adjacent node address packet processing part 20 of the congestion. Thus the part 20 generates the transmission stop instruction data to which the initial value is set. At each node, a prescribed operation is applied to the value set to the transmission stop instruction data and at the same time this value is transferred. Then the stop of transmission is instructed to the node immediately upstream to the node where the congestion occurred. Therefore the transmission stop instruction data is sent in the same direction as the flowing



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-276207

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 04 L 12/42  
13/08

識別記号  
8220-5K  
8838-5K

府内整理番号  
F I  
H 04 L 11/ 00

技術表示箇所  
3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-64296

(22)出願日 平成5年(1993)3月23日

(71)出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号  
(72)発明者 佐藤 和弘  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 山口 大輔  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 横田 修成  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
(74)代理人 弁理士 古谷 史旺

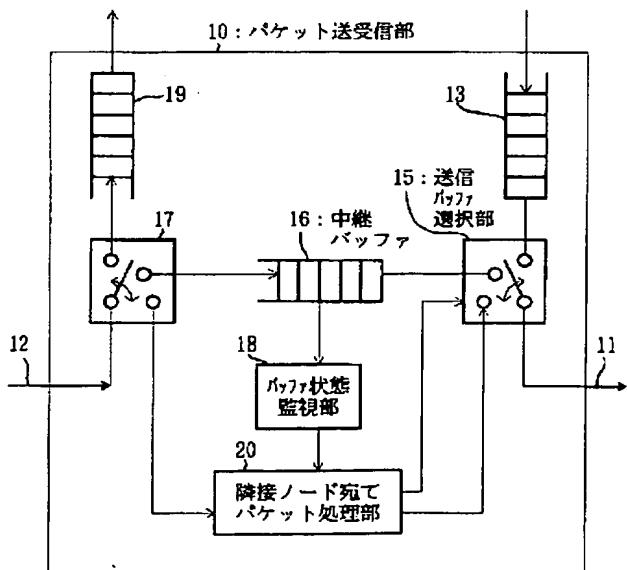
(54)【発明の名称】 中継バッファオーバフロー回避方式

(57)【要約】

【目的】 バッファ挿入型リングネットワークにおいて、あるノードに幅轍が生じた場合に、リングネットワークが一重のものであっても、特に宛先アドレス空間を広げることなく隣接上流ノードに送信禁止を通知して中継バッファのオーバフローを回避する。

【構成】 バッファ状態監視部が中継バッファの幅轍を検出すると、隣接ノード宛てパケット処理部にその旨を通知する。すると、隣接ノード宛てパケット処理部は、0を設定した送信停止指示パケットを下流ノードに送出する。送信停止指示パケットを受信した各ノードは、設定値を+1する。設定値が(全ノード数-1)であることを検出したノードは、パケットの送信を停止する。

本発明の一実施例におけるパケット送受信部の構成



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノードがリング状に接続され、自ノードの上流にあるノードから転送されたデータを一時格納する中継バッファが各ノードに設けられているネットワークにおける各ノードの中継バッファのオーバフロー回避する中継バッファオーバフロー回避方式において、

前記ネットワークにおける各ノードは、自ノードの中継バッファに輻輳が発生するとその旨の通知を出すとともに、前記中継バッファの輻輳が解消されるとその旨の通知を出す中継バッファ監視手段と、

この中継バッファ監視手段から輻輳が発生したことを通知されると、初期値を値設定領域に設定した送信停止指示データを下流ノードに送出するとともに、前記中継バッファ監視手段から輻輳が解消したことを通知されると、初期値を値設定領域に設定した送信再開指示データを下流ノードに送出する送信開始停止指示手段と、

前記送信停止指示データを上流ノードから受信した場合に、値設定領域の値が最終値であれば、自ノードからのデータ送信を停止し、値設定領域の値が最終値でなければ、あらかじめ定められている演算をその値に施して送信停止指示データを下流ノードに中継する送信停止実行手段と、

前記送信再開指示データを上流ノードから受信した場合に、値設定領域の値が最終値であれば、自ノードからのデータ送信を再開し、値設定領域の値が最終値でなければ、あらかじめ定められている演算をその値に施して送信再開指示データを下流ノードに中継する送信再開実行手段とを備えたことを特徴とする中継バッファオーバフロー回避方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バッファ挿入型リングネットワークにおける中継バッファのオーバフロー回避する中継バッファオーバフロー回避方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6は二重リング型ネットワークの構成例を示すブロック図である。図に示すように、ノード71とノード72とは、1次リング対応のリンク711および2次リング対応のリンク712で結ばれる。ノード72とノード73とは、1次リング対応のリンク721および2次リング対応のリンク722で結ばれる。ノード73とノード74とは、1次リング対応のリンク731および2次リング対応のリンク732で結ばれる。ノード74とノード71とは、1次リング対応のリンク741および2次リング対応のリンク742で結ばれる。図6において、各リンク711, 721, 731, 741による1次リングは、時計回り方向にデータを伝送し、各リンク712, 722, 732, 742による2次リングは、反時計回り方向にデータを伝送する。

【0003】図7はリング上で伝送されるパケットの従来の構成を示す説明図である。図に示すように、パケット100は、パケット送出の禁止を示す送信禁止フラグ101、宛先ノードを示すアドレス領域102および情報領域103を有する。

【0004】図8は各ノードにおける従来のパケット送受信部200の構成を示すブロック図である。図において、111は1次リング対応の送信側のリンク、112は2次リング対応の送信側のリンク、121は1次リング対応の受信側のリンク、122は2次リング対応の受信側のリンクを示す。

【0005】リンク121から受信されたパケットは、送信禁止フラグ認識部201を介して1次リング対応の受信バッファ選択部171に入力される。受信バッファ選択部171は、入力したパケットを1次リング対応の受信バッファ191または1次リング対応の中継バッファ161に転送するものである。また、バッファ状態監視部181は、中継バッファ161のデータ量を監視して、一定量を越えるとリンク112の直前に設けられている送信禁止フラグ書換部212にフラグセットを指示するものである。

【0006】同様に、リンク122から受信されたパケットは、送信禁止フラグ認識部202を介して2次リング対応の受信バッファ選択部172に入力される。受信バッファ選択部172は、入力したパケットを1次リング対応の受信バッファ192または1次リング対応の中継バッファ162に転送するものである。また、バッファ状態監視部182は、中継バッファ162のデータ量を監視して、一定量を越えるとリンク111の直前に設けられている送信禁止フラグ書換部211にフラグセットを指示するものである。

【0007】1次リング対応の送信バッファ選択部231は、1次リング対応の送信バッファ131からのパケットと中継バッファ161からのパケットとのいずれかを選択するものである。送信バッファ選択部231に入力されたパケットは、1次リング対応のパケット送信停止スイッチ221および送信禁止フラグ書換部211を介してリンク111に送出される。2次リング対応の送信バッファ選択部232は、2次リング対応の送信バッファ132からのパケットと中継バッファ162からのパケットとのいずれかを選択するものである。送信バッファ選択部232に入力されたパケットは、2次リング対応のパケット送信停止スイッチ222および送信禁止フラグ書換部212を介してリンク112に送出される。

【0008】次に動作について説明する。ここでは、図6に示すノード71およびノード72に着目して動作説明を行う。ノード72からリンク712(図8ではリンク122)によってパケットを受信すると、ノード71の送信禁止フラグ認識部202は、そのパケットの送信

禁止フラグに記載されている内容を調べる。パケットの送信禁止フラグに「1」が記載されているときには、その旨をパケット送信停止スイッチ221に通知する。また、パケットの送信禁止フラグに「0」が記載されているときには、その旨をパケット送信停止スイッチ221に通知する。

【0009】その後、送信禁止フラグ認識部202は、受信したパケットを受信バッファ選択部172に送る。受信バッファ選択部172は、そのパケットのアドレス領域を見て、そのパケットが自局あてのパケットであることを知るとそれを受信バッファ192に転送する。受信バッファ192内のデータは、上位装置に送られる。一方、自局あてのパケットででない場合には、そのパケットを中継バッファ162に転送する。

【0010】上位装置で発生した送信用のパケットは、送信バッファ131に格納される。送信バッファ選択部231は、送信バッファ131内にパケットがあればそこからパケットを入力する。送信バッファ131内にパケットがなければ、中継バッファ161内のパケットを入力する。パケット送信停止スイッチ221は、送信禁止フラグ認識部202から送信禁止の旨（送信禁止フラグの「1」状態）を通知されている場合には、ノード72へ到るリンク711（図8ではリンク111）にパケットを送出しない。送信禁止フラグ認識部202から送信禁止解除の旨（送信禁止フラグの「0」状態）を通知されている場合には、ノード72へのリンク711にパケットを送出する。

【0011】ノード72において、バッファ状態監視部181が、中継バッファ161のデータ蓄積量が一定量を越えたこと、すなわち、中継バッファ161の輻輳が発生したことを検出した場合には、送信禁止フラグ書換部212にその旨を通知する。送信禁止フラグ書換部212は、その通知に応じて、リンク712（図8ではリンク112）に送出されるパケット、すなわち、ノード71宛のパケットの送信禁止フラグを「1」にする。

【0012】上述したように、ノード71では、そのようなパケットが受信されると、リンク711へのパケット送出を停止するので、ノード72の中継バッファ161に入力するパケットがなくなる。よって、中継バッファ161の輻輳は解消される。中継バッファ161の輻輳が解消されると、バッファ状態監視部181は、送信禁止フラグ書換部212にその旨を通知する。送信禁止フラグ書換部212は、その通知に応じて、リンク712に送出されるパケット、すなわち、ノード71宛のパケットの送信禁止フラグを「0」にする。上述したように、ノード71では、そのようなパケットが受信されると、リンク711へのパケット送出を再開する。

【0013】以上のようにして、ノード72の中継バッファ161で輻輳が生ずると、その輻輳が解消されるまでノード71からのパケット送出は停止される。よつ

て、ノード72の中継バッファオーバフローは回避される。なお、上の説明ではノード71およびノード72を着目したが、他のノード間についても同様に制御される。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来の中継バッファオーバフロー回避方式は、以上のように、一方のリングを流れるパケットによって中継バッファ161、162の輻輳が生ずると、他方のリングによって隣接上流ノードに送信禁止を通知する構成となっているので、二重リングネットワークにしか適用できず、一重リングネットワークに適用することはできないという問題がある。オーバフロー回避のためのアドレスを各ノード1～4に割り当てれば、一重リングネットワークにおいても隣接上流ノードに送信禁止を通知することは可能である。しかし、そのようなシステムを構築した場合には、オーバフロー回避のための宛先アドレス空間が広がってしまい、ノード数が制限されてしまう。

【0015】本発明は、そのような問題を解決するためになされたもので、あるノードに輻輳が生じた場合に、リングネットワークが一重のものであっても、特に宛先アドレス空間を広げることなく隣接上流ノードに送信禁止を通知して中継バッファのオーバフローを回避することができる中継バッファオーバフロー回避方式を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係る中継バッファオーバフロー回避方式は、ネットワークにおける各ノードが、自ノードの中継バッファに輻輳が発生するとその旨の通知を出すとともに、中継バッファに輻輳が解消されるとその旨の通知を出す中継バッファ監視手段と、この中継バッファ監視手段から輻輳が発生したことを通知されると、初期値を値設定領域に設定した送信停止指示データを下流ノードに送出するとともに、中継バッファ監視手段から輻輳が解消したことを通知されると、初期値を値設定領域に設定した送信再開指示データを下流ノードに送出する送信開始停止指示手段と、送信停止指示データを上流ノードから受信した場合に、値設定領域の値が最終値であれば、自ノードからのデータ送信を停止し、値設定領域の値が最終値でなければ、あらかじめ定められている演算をその値に施して送信停止指示データを下流ノードに中継する送信停止実行手段と、送信再開指示データを上流ノードから受信した場合に、値設定領域の値が最終値であれば、自ノードからのデータ送信を再開し、値設定領域の値が最終値でなければ、あらかじめ定められている演算をその値に施して送信再開指示データを下流ノードに中継する送信再開実行手段とを備えたものである。

#### 【0017】

【作用】本発明における送信開始停止指示手段と送信停

止実行手段および送信再開実行手段とは、その送信停止指示データおよび送信再開指示データを下流側に転送しつつ、送信停止指示データおよび送信再開指示データについて初期値設定処理と所定の演算処理を行って、その送信停止指示データおよび送信再開指示データが輻輳を生じたノードのすぐ上流にあるノードに達したときに、その送信停止指示データおよび送信再開指示データ内の値が最終値になるように操作する。すなわち、輻輳の原因となったデータの流れる方向と同一方向に送信停止指示データおよび送信再開指示データを転送して、輻輳を生じたノードのすぐ上流にあるノードを、送信停止指示データおよび送信再開指示データの最終宛先とすることを可能にする。

#### 【0018】

【実施例】図1は本発明の一実施例におけるネットワークの構成を示すブロック図である。図に示すように、ノード1とノード2とはリンク5で結ばれる。ノード2とノード3とはリンク6で結ばれる。ノード3とノード4とはリンク7で結ばれる。ノード4とノード1とはリンク8で結ばれる。なお、図1において、各パケットは、時計回り方向に伝送されるとする。

【0019】図2は本発明の一実施例による中継バッファオーバフロー回避方式におけるバッファ送受信部10の構成を示すブロック図である。図において、リンク12から受信されたパケットは、受信バッファ選択部17に入力される。受信バッファ選択部17は、入力したパケットを受信バッファ19、中継バッファ16または隣接ノード宛てパケット処理部20に転送するものである。隣接ノード宛てパケット処理部20は、後述するノード数測定用パケットおよび送信開始停止指示パケットを扱うものである。

【0020】バッファ状態監視部18は、中継バッファ16に格納されているパケットの数を監視して、その数が特定のしきい値を超えると隣接ノード宛パケット処理部20にその旨を通知するものである。

【0021】送信バッファ選択部15は、送信バッファ13からのパケット、中継バッファ16からのパケット、および隣接ノード宛パケット処理部20からのパケットのうちのいずれかを選択するものである。送信バッファ選択部15に入力されたパケットは、リンク11に送出される。

【0022】なお、本実施例では、中継バッファ監視手段はバッファ状態監視部18で、送信開始停止指示手段は隣接ノード宛てパケット処理部20で、送信停止実行手段と送信再開実行手段とは、それぞれ、隣接ノード宛てパケット処理部20および送信バッファ選択部15実現されている。

【0023】図3は本実施例で用いられるパケットの構成を示す説明図である。パケット40は、アクセス制御領域(ACF)41、パケットの宛先ノードを示す宛先

アドレス42および情報領域43を含んでいる。

【0024】図4は本実施例で用いられるノード数測定用パケットの構成を示す説明図である。ノード数測定用パケット50は、ACF41、ネットワーク内で共通に使用される特定のアドレスである隣接ノードアドレスが設定される宛先アドレス42および情報領域43を含んでいる。この場合の情報領域43は、ノードを特定するためのリファレンス番号54と、情報種別55と、通過ノード数に応じた値が設定されるホップ数カウント領域56とを含んでいる。なお、情報種別55には、パケットがノード数測定用パケット50であることを示す「0」が設定される。

【0025】図5は本実施例で用いられる送信開始停止指示パケットの構成を示す説明図である。送信開始停止指示パケット60は、ACF41、隣接ノードアドレスが設定される宛先アドレス42、および情報領域43を含んでいる。この場合の情報領域43は、リファレンス番号54と、情報種別55と、ホップ数カウント領域56と、全ノード数67と、送信開始停止フラグ68とを含んでいる。なお、情報種別55には、パケットが送信開始停止指示パケット60であることを示す「1」が設定される。

【0026】次に動作について説明する。上流のノードからパケットを受信すると、受信バッファ選択部17は、そのパケットのアドレス領域42を見て、そのパケットが自局あてのパケットであることを知るとそれを受信バッファ19に転送する。受信バッファ19内のデータは、上位装置に送られる。一方、自局あてのパケットでない場合には、そのアドレス領域42の内容が隣接ノードアドレスであるかどうか調べ、隣接ノードアドレスであるならば、受信したパケットを隣接ノード宛てパケット処理部20に転送する。また、アドレス領域42の内容が隣接ノードアドレスでない場合には、受信したパケットを中継バッファ16に転送する。

【0027】隣接ノード宛てパケット処理部20に転送されるパケットは、図4に示すノード数測定用パケット50または図5に示す送信開始停止指示パケット60である。隣接ノード宛てパケット処理部20は、そのパケットの情報種別55を調べる。情報種別55に記載されている値が「0」である場合には、そのパケットをノード数測定用パケット50と解釈する。隣接ノード宛てパケット処理部20は、ノード数測定用パケット50を入力した場合には、リファレンス番号54を調べ、その結果に応じて以下のように動作する。

【0028】(A) リファレンス番号54の値が、直前に自ノードが送信したノード数測定用パケット50におけるリファレンス番号54の値と一致しないときホップ数カウント領域56の値を1増やし、そのパケットを送信バッファ選択部15に送るとともに、送信バッファ選択部15に隣接ノード宛てパケット処理部20を

選択するよう指示を与える。よって、ホップ数カウント領域56の値が1増やされたノード数測定用パケット50は、下流ノードに転送される。

【0029】(B) リファレンス番号54の値が、直前に自ノードが送信したノード数測定用パケット50におけるリファレンス番号54の値と一致するとき

そのパケットのホップ数カウント領域56に設定されている値を、リング内全ノード数として記憶する。そのパケットは、リング内を1周した間に、各ノードでホップ数カウント領域56の値が1増やされたものとなっていく。よって、受信したそのパケットのホップ数カウント領域56の値は、ネットワーク上の全ノード数を示している。このとき、そのパケットは、下流ノードに転送されない。

【0030】隣接ノード宛てパケット処理部20は、入力されたパケットの情報種別55に記載されている値が「1」である場合には、そのパケットを送信開始停止指示パケット60と解釈する。隣接ノード宛てパケット処理部20は、送信開始停止指示パケット60を入力した場合には、以下のように動作する。

【0031】(1) 送信開始停止フラグ68に「0」が記載されている場合で、ホップ数カウント領域56に設定されている値が、全ノード数67に設定されている値よりも1小さい値であるとき  
送信バッファ選択部15に、中継バッファ16および送信バッファ15からのパケットの送出をやめるよう指示する。この指示に従って、送信バッファ選択部15は、パケット送出を停止する。

【0032】(2) 送信開始停止フラグ68に「0」が記載されている場合で、ホップ数カウント領域56に設定されている値が、全ノード数67に設定されている値よりも小さく、その差が2以上であるとき  
ホップ数カウント領域56に設定されている値を1増やして、送信バッファ選択部15に隣接ノード宛てパケット処理部20を選択するよう指示を与える。よって、ホップ数カウント領域56の値が1増やされた送信開始停止指示パケット60は、下流ノードに転送される。

【0033】(3) 送信開始停止フラグ68に「1」が記載されている場合で、ホップ数カウント領域56に設定されている値が、全ノード数67に設定されている値よりも1小さい値であるとき

送信バッファ選択部15に、中継バッファ16および送信バッファ15からのパケットの送出を再開するよう指示する。この指示に従って、送信バッファ選択部15は、パケット送出を再開する。

【0034】(4) 送信開始停止フラグ68に「1」が記載されている場合で、ホップ数カウント領域56に設定されている値が、全ノード数67に設定されている値よりも小さく、その差が2以上であるとき

ホップ数カウント領域56に設定されている値を1増や

して、送信バッファ選択部15に隣接ノード宛てパケット処理部20を選択するよう指示を与える。よって、ホップ数カウント領域56の値が1増やされた送信開始停止指示パケット60は、下流ノードに転送される。

【0035】以上に説明したように、本実施例は、送信開始停止指示手段が扱う初期値が「0」の場合で、送信停止実行手段および送信再開実行手段が扱う最終値が「全ノード数-1」の場合で、各ノードにあらかじめ定められている演算が「1加算」の場合の例である。しかし、初期値、最終値およびあらかじめ定められている演算は、それらに限られるものではない。また、本実施例では、送信開始停止フラグ68に「0」が記載されている送信開始停止指示パケット60が送信停止指示データに相当し、送信開始停止フラグ68に「1」が記載されている送信開始停止指示パケット60が送信再開指示データに相当する。

【0036】次に、送信動作について説明する。送信バッファ選択部15は、隣接ノード宛てパケット処理部20から何らの指示も受けていない場合には、送信バッファ13および中継バッファ16にパケットが格納されているときに、送信バッファ13を選択し、送信バッファ13内のパケットをリンク11側に送出する。そして、送信バッファ13が空になると、中継バッファ16を選択する。また、中継バッファ16のみにパケットが格納されているときには、中継バッファ16内のパケットをリンク11に送出する。

【0037】隣接ノード宛てパケット処理部20は、システム立ち上げ時などに、ネットワーク内のノード数を測定する。そのため、リファレンス番号54にランダム系列から発生した値を格納し、ホップ数カウント領域56に0を設定したノード数測定用パケット50を、送信バッファ選択部15を介してリンク11に送出する。送出されたノード数測定用パケット50は、各ノードにおいて上記(A)のように処理されるので、ネットワークを1周したときに自ノードに受信されるノード数測定用パケット50のホップ数カウント領域56の値は、リング内の全ノード数を示していることになる。

【0038】バッファ状態監視部18が中継バッファ16に格納されているパケット数が所定のしきい値を超えたことを検出すると、輻輳が発生したと判断して、その旨を隣接ノード宛てパケット処理部20に通知する。その通知を受けた隣接ノード宛てパケット処理部20は、リファレンス番号54にランダム系列から発生した値を格納し、ホップ数カウント領域56に0を設定し、かつ、全ノード数67に測定済の全ノード数を設定し、送信開始停止フラグ68に「0」を記載した送信開始停止指示パケット60を、送信バッファ選択部15を介してリンク11に送出する。

【0039】送出された送信開始停止指示パケット60は、そのパケット送信元ノードの下流側の各ノードであ

って送信元ノードの直前のノード以外のノードでは、上記(2)のように処理される。また、送信元ノードの直前のノード(送信元ノードの上流ノード)では、上記(1)の処理が実行される。よって、上流ノードからのパケット送出が停止し、輻輳が発生していたノードの輻輳が解消される。

【0040】バッファ状態監視部18が中継バッファ16に格納されているパケット数が所定のしきい値以下になつたことを検出すると、輻輳が解消したと判断して、その旨を隣接ノード宛てパケット処理部20に通知する。その通知を受けた隣接ノード宛てパケット処理部20は、リファレンス番号54にランダム系列から発生した値を格納し、ホップ数カウント領域56に0を設定し、かつ、全ノード数67に測定済の全ノード数を設定し、送信開始停止フラグ68に「1」が記載した送信開始停止指示パケット60を、送信バッファ選択部15を介してリンク11に送出する。

【0041】送出されたその送信開始停止指示パケット60は、そのパケット送信元ノードの下流側の各ノードであつて送信元ノードの直前のノード以外のノードでは、上記(4)のように処理される。また、送信元ノードの上流ノードでは、上記(3)の処理が実行される。よって、上流ノードからのパケット送出が再開される。

【0042】以下、上に述べた動作について、具体的な例を挙げて説明する。ここでは、ノード3における中継バッファ16に輻輳が発生した場合を例にする。ノード3の隣接ノード宛てパケット処理部20は、あらかじめ、ノード数測定用パケット50によってリング内の自局以外の全ノード数を測定している。その測定値は、この場合は3である。

【0043】ノード3のバッファ状態監視部18が中継バッファ16の輻輳を検出すると、隣接ノード宛てパケット処理部20は、ホップ数カウント領域56に0を設定し、かつ、全ノード数67に「3」を設定し、送信開始停止フラグ68に「0」を記載した送信開始停止指示パケット60を送信バッファ選択部15を介してリンク7に送出する。

【0044】その送信開始停止指示パケット60は、ノード4とノード1で中継される過程でホップ数カウント領域56が1増やされる。よって、ノード2に到着したときには、ホップ数カウント領域56の値は「2」になっている。その送信開始停止指示パケット60における全ノード数67の値は「3」であるから、ノード2は、そのパケットの下流ノードへの中継を行わず、かつ、送信バッファ13および中継バッファ16からのパケット送出を停止する。

【0045】ノード3にはパケットは入力しないので、ノード3の中継バッファ16の輻輳は解消する。すると、隣接ノード宛てパケット処理部20は、ホップ数カ

ウント領域56に0を設定し、かつ、全ノード数67に「3」を設定し、送信開始停止フラグ68に「1」を記載した送信開始停止指示パケット60を送信バッファ選択部15を介してリンク7に送出する。

【0046】その送信開始停止指示パケット60がノード2に到着したときには、ホップ数カウント領域56の値は「2」になっている。よって、ノード2は、そのパケットの下流ノードへの中継を行わず、かつ、送信バッファ13および中継バッファ16からのパケット送出を再開する。

#### 【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、中継バッファオーバフロー回避方式が、輻輳を生じたノードが初期値が設定された送信停止指示データを発生し、各ノードがその送信停止指示データに設定されている値について所定の演算を行いつつ送信停止指示データを転送し、輻輳を生じたノードのすぐ上流にあるノードに送信停止を指示する構成であるから、送信データの流れる方向と同一の方向に送信停止指示データを流してパケットの送信を停止させることができ、一重リングネットワークにも適用可能なものを提供できるという効果がある。また、上流にあるノードに対して送信停止指示データを転送する際にアドレス指定する必要がないので、バッファオーバフロー回避のための特定のアドレスを各ノードに割り当てる必要はない。よって、宛先アドレス空間が広がってネットワークのノード数が制限されてしまうという不利も生じない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】リング型ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例におけるパケット送受信部の構成を示すブロック図である。

#### 【図3】パケットの構成を示す説明図である。

【図4】ノード数測定用パケットの構成を示す説明図である。

【図5】送信開始停止指示パケットの構成を示す説明図である。

【図6】二重リング型ネットワークの構成例を示すブロック図である。

#### 【図7】従来のパケットの構成を示す説明図である。

【図8】従来のパケット送受信部の構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

10 パケット送受信部

1~4 ノード

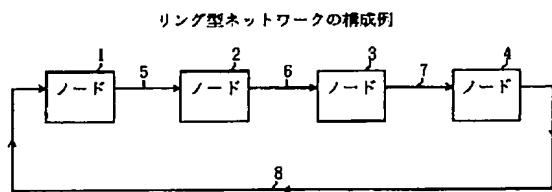
15 送信バッファ選択部

16 中継バッファ

18 バッファ状態監視部

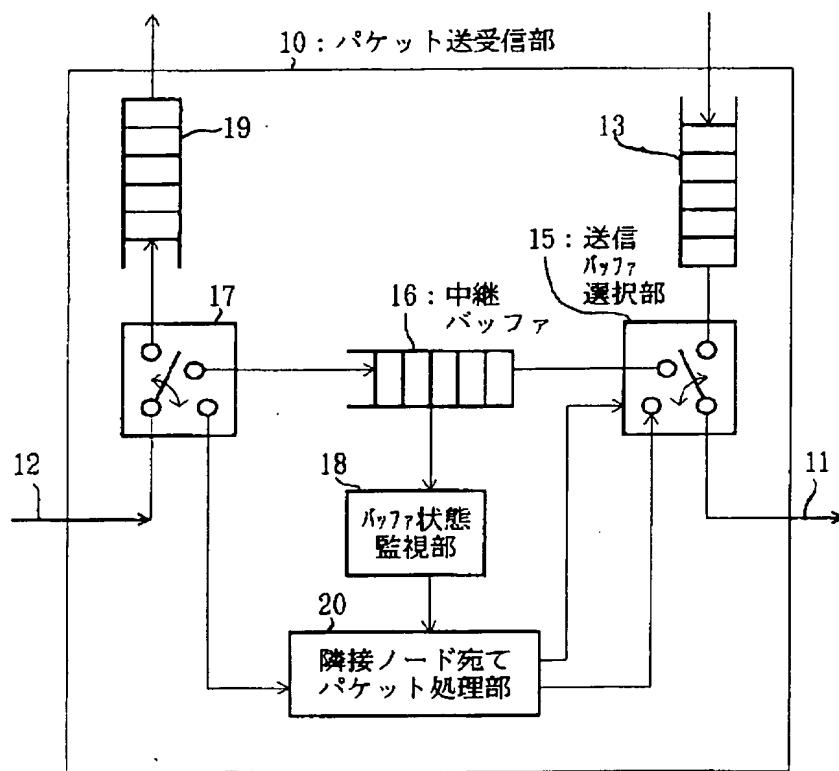
20 隣接ノード宛てパケット処理部

【図1】



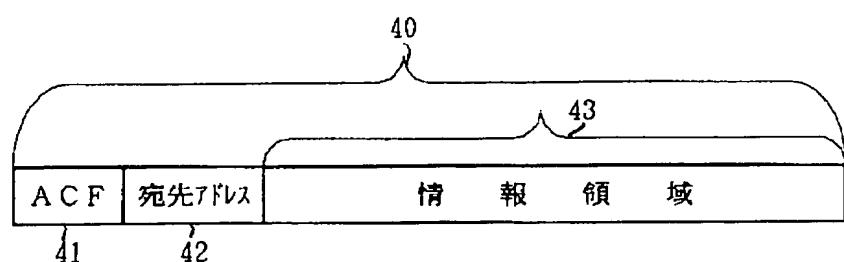
【図2】

本発明の一実施例におけるパケット送受信部の構成



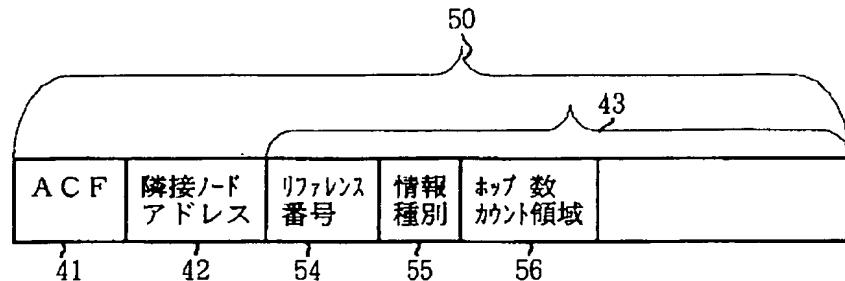
【図3】

パケットの構成



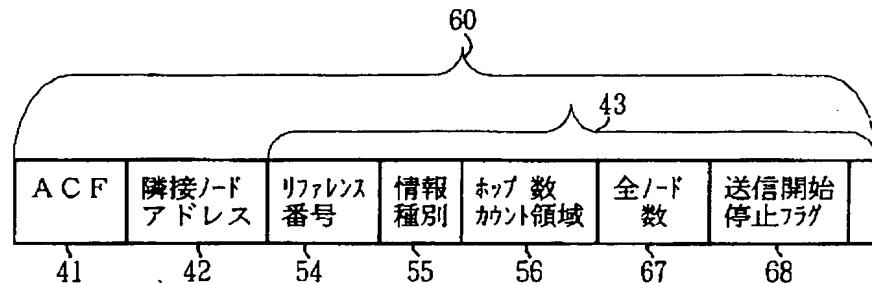
【図4】

## ノード数測定用パケットの構成



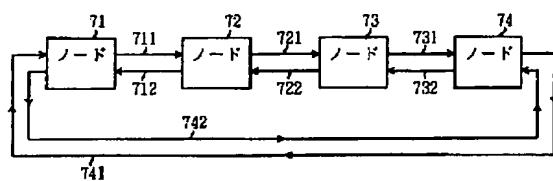
【図5】

## 送信開始停止指示パケットの構成



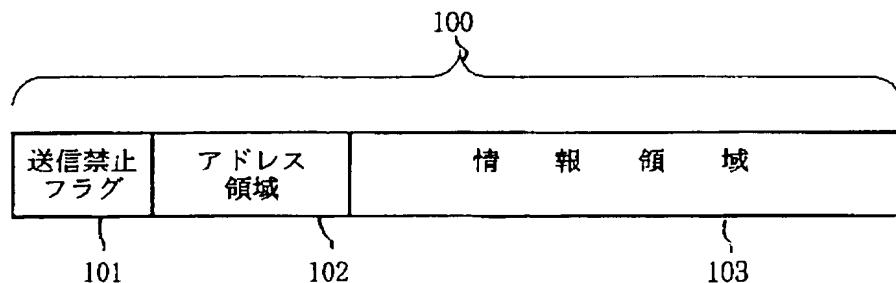
【図6】

## 二重リング型ネットワークの構成例



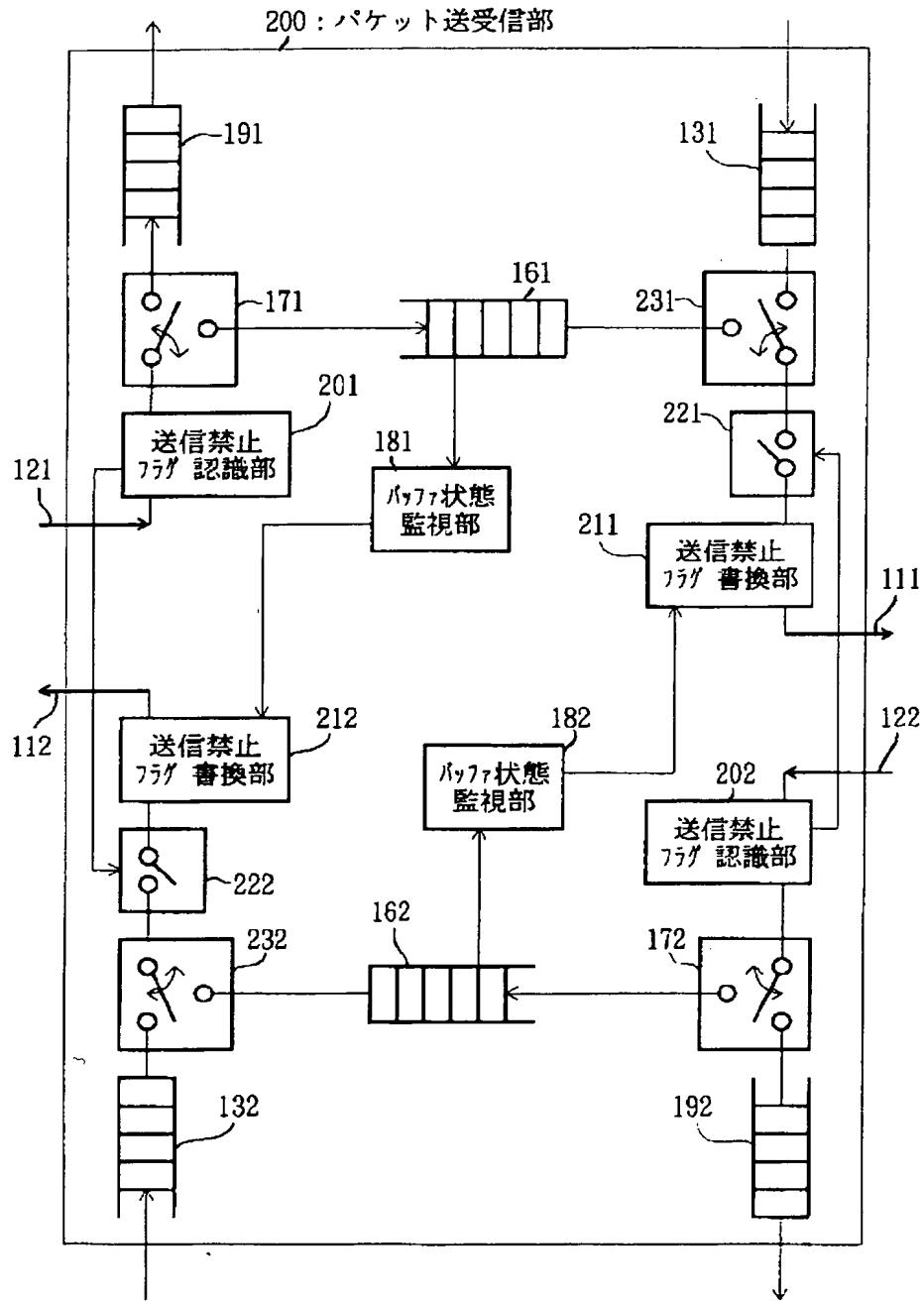
【図7】

## 従来のパケットの構成



【図8】

## 従来のパケット送受信部の構成



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**